

明細書

キャパシティスケジューリングの方法及びシステム

技術分野

本発明は、データパケット伝送に関し、特に移動局から基地局へアップリンクパケットを伝送するための閉ループキャパシティスケジューリング方法に関する。

背景技術

WCDMAシステムにおいて、セルのアップリンクキャパシティは、分配方式によって管理されており、移動局は、無線ネットワーク制御装置によって制御されている最大容量まで伝送することを許されている。アップリンクノイズライズの管理は、無線ネットワーク制御装置が、移動局の最大伝送速度を制御するという低速な統計的多重化の制御が用いられている。従って、ノイズライズの変動が大きく、大きなノイズライズマージンが必要となるため、アップリンクキャパシティの損失を招くことになる。また、WCDMAの優先度処理では、より高い優先度のデータパケットが、低い優先度のデータパケットより先に伝送されている。

HSDPAの姉妹技術として、閉ループベースに基づくキャパシティスケジューリングが3GPPにおいて提案されている。参考文献として、“TR 25.896 V1.0.0, Feasibility Study for Enhanced Uplink for UTRA FDD”を参照された。アップリンクキャパシティスケジューリングは、Enhanced Uplink R6 Study Itemにおいて検討されている。この方式では、基地局における高速なアップリンクスケジューリングが適用されており、同時にパケット送信する移動局を制限することによって、セルのノイズライズ変動を削減するよう移動局パケット伝送を制御している。全体のノイズライズを管理するために、キャパシティスケジューラーは移動局のアップリンク送信電力、伝送速度、及びタイミングを制御している。

図1に示されているように、基地局13は、アップリンクにおけるキャパシティリクエスト110と、ダウンリンクにおけるキャパシティ割り当て120を交換す

ることによって、移動局 1 1 及び 1 2 のアップリンク伝送キャパシティを制御する。キャパシティスケジューリングとは、共有アップリンクキャパシティ 1 4 を使用して、データパケットを伝送する移動局に対して、伝送速度と伝送時間を制御することである。スケジューリングタイミング 1 4 0 とはキャパシティスケジューリングが決定されるタイミングであり、この決定は、次のスケジューリングタイミングまで有効である。移動局は、スケジューリングインターバル内に、許可された伝送速度で送信を行う。

従って、本発明の第 1 の目的は、全体のアップリンクノイズライズを制限することによって、システムのキャパシティを最大限利用できるキャパシティスケジューリングを提供することである。

また、アップリンクパケットスケジューリングでは、トラフィッククラスに基づいてパケット伝送を区別することはきわめて重要である。例えば、図 1 における補償ビットレートトラフィッククラス 1 1 を有するストリームサービスを使用し、最小補償キャパシティを必要としている移動局 1 と、図 1 の利用可能ビットレートトラフィッククラス 1 2 を有するベストエフォート型サービスを使用しており Q o S の要求がない移動局 2 について考える。

これら二つの Q o S トラフィッククラスがセル内にあるとき、キャパシティスケジューラー 1 3 は、システムのスループットを最大限利用する一方で、個々のトラフィッククラスの Q o S を満足するような方法で、アップリンクキャパシティを効果的に利用するべきである。

すなわち、本発明の第 2 の目的は、複数 Q o S パケット伝送をサポートとするキャパシティスケジューリングを提供することである。

また、アップリンクパケットスケジューリングにおいては、優先度クラスに基づいて、パケット伝送を区別する手段が設けられていることもきわめて重要である。例えば、特別に会費を払った図 1 のビジネスユーザー 1 1 が、より経済性を重視したホームユーザー 1 2 よりも高い優先順位で扱われるべきであると仮定する。このように、複数の優先度がネットワーク内に共存する時、キャパシティは低い優先度のパケット伝送よりも先に、高い優先度のパケット伝送に割り当てられるように、

キャパシティは有効活用されるべきである。

従って、本発明の第3の目的は、複数の優先度を有するパケット伝送をサポートするキャパシティスケジューリングを提供することである。

さらに、アップリンクパケットスケジューリングにおいて、複数のデータパケット伝送を多重化するための手段を有することも必要である。例えば、図1における移動局1'1'1'のユーザーが、ストリームサービスを使用して同僚と通信している一方で、インターネットからファイルをダウンロードするかもしれない。この場合、それぞれのデータパケット伝送は、異なるトラフィッククラスと優先度を有しているので、複数QoS及び複数優先度を有するデータパケット伝送がネットワーク内に共存することになる。図1のキャパシティスケジューリング'13'で優先度に基づいて伝送を差別化するのと同時に、それぞれのデータパケット伝送における個々のQoSを満足するように、キャパシティは割り当てられるべきである。

従って、本発明の第4の目的は、複数QoS及び複数優先度を有するパケット伝送をサポートするキャパシティスケジューリングを提供することである。

また、アップリンクパケットスケジューリングにおいて、もしキャパシティスケジューリングが、無線チャネル環境の変化に追従できるほど早ければ、無線リソースを有効活用することができる。これは、無線チャネルのより近くでスケジューリングを行うことにより可能となる。よりノイズライズマージンを小さくできるようアップリンクノイズライズのすばやい変動を平坦化することによって、キャパシティの向上が達成される。基地局におけるアップリンクパケットスケジューリングは、より高いシステムスループットを維持する一方で、ネットワーク内の複数QoS及び複数優先度を考慮するべきである。

すなわち、本発明の第5の目的は、複数QoS及び複数優先度をサポートする一方、システムキャパシティを最大限利用するキャパシティスケジューリングを提供することである。

発明の開示

本発明の第1の形態によると、本方法は、基地局と移動局との間における閉ループキャパシティスケジューリングをサポートするためのものである。該方法は、そ

それぞれのフローを該移動局におけるフローキャパシティ制御装置（FCC）に適用するステップと、該移動局に用意され、且つそれぞれ互いに異なっている複数のQoSトラフィッククラスから、選択されたトラフィッククラスとしてトラフィッククラスを選択するステップと、異なったQoSトラフィッククラスを伝送するためには、該選択されたトラフィッククラスを考慮して、移動局でそれぞれのフローに優先度を割り当てるステップを有する。

本発明の第2の形態によると、該方法は、該移動局のFCCによって、該選択されたトラフィッククラスに基づき、それぞれのフローのアップリンクキャパシティを計算するステップを有する。

本発明の第3の形態によると、該方法は、優先度と選択されたトラフィッククラスとアップリンク送信電力を使用して、キャパシティリクエスト制御装置（CRC）によってそれぞれのフローのキャパシティリクエストを変更するステップと、それぞれのフローの変更キャパシティリクエストを、移動局から基地局へ伝送するステップを有する。

本発明の第4の形態によると、該方法は、該基地局で変更キャパシティリクエストを受信するステップと、該変更キャパシティリクエストを使用して、基地局でキャパシティスケジューラー（CS）によってそれぞれのフローに対する許容（allowable）キャパシティを計算するステップと、それぞれのフローの許容キャパシティを表しているキャパシティ割り当てを、基地局から移動局へ伝送するステップを有する。

本発明の第5の形態によると、該方法は、該移動局におけるキャパシティ割り当て制御装置（CAC）によって、キャパシティ割り当てを受信するステップと、該選択されたトラフィッククラスとアップリンク送信電力を使用して、CACにおいて受信されたキャパシティ割り当てを変更して、変更割り当てキャパシティとするステップと、該変更割り当てキャパシティを使用して、FCCにおける許容キャパシティをアップデートするステップを有する。

本発明の第6の形態によると、本システムは、移動局と基地局間における閉ループキャパシティスケジューリングをサポートするためのものである。該移動局は、

複数のQoSトラフィッククラスからQoSトラフィッククラスを選択可能であり、選択されたQoSトラフィッククラスによって特定される、各データフローの要求アップリンクキャパシティを計算するためのフローキャパシティ制御装置(FCC)と、変更されたキャパシティを表している変更キャパシティリクエストを生ずるよう、要求アップリンクキャパシティを変更するためのキャパシティリクエスト制御装置(CRC)と、該変更キャパシティリクエストを、該移動局から該基地局へ伝送する手段を有する。

本発明の第7の形態によると、該移動局は、アップリンク送信電力に基づき、受信した割り当てキャパシティを変更するキャパシティ割り当て制御装置(CAC)と、該変更割り当てキャパシティを使用して、許可(alowed)キャパシティをアップデートするFCCを有する。

本発明の第8の形態によると、該基地局は、変更キャパシティリクエストを受信するための受信手段と、移動局から送信された、選択されたトラフィッククラスと、優先度、および変更キャパシティリクエストを使用して、各フローに対する許容キャパシティを計算するためのキャパシティスケジューラーとを有している。

本発明の第9の形態によると、本方法は、複数のアップリンクデータフローに対するアップリンクキャパシティを基地局で管理するためのものである。該方法は、最大アップリンクキャパシティとスケジューリングできないアップリンクキャパシティとの差異を表す、スケジュール可能なアップリンクキャパシティを基地局において計算するステップと、移動局から送信されたキャパシティリクエストを受信するステップと、最小QoS要求を満たすために、各フローへ割り当てられた優先度に基づいて、各フローに対する最小QoSキャパシティを計算するステップと、各フローへ最小QoSを割り当てるステップとを有する。

本発明の第10の形態によると、該方法は、最小QoSキャパシティを割り当てたあとに残った利用可能且つスケジュール可能なアップリンクキャパシティを最大限利用できるように、各フローに対する追加リクエストキャパシティを計算するステップと、追加リクエストキャパシティを有する各フローに、残りのキャパシティを割り当てるステップとを有する。

本発明の特定の形態によると、本方法は、基地局と複数の移動局との間における閉ループキャパシティスケジューリングをサポートするものである。該方法は、

1. 各フローのトラフィッククラスによって、それぞれのフローをフローキャパシティ制御装置（FCC）に入力し、優先度とキャパシティの初期値を各フローに割り当てるステップと、
2. 移動局において、データフローに属するデータパケットを、割り当てられたデータパケット待ち行列（キュー）に保存するステップと、
3. 移動局におけるフローキャパシティ制御装置において、要求サービス品質に基づき、データフローの要求アップリンクキャパシティを計算するステップと、
4. キャパシティリクエスト制御装置（CRC）において、割り当てられた優先度を用いて前記データフローセットのキャパシティリクエストを変更し、該移動局から該基地局に変更キャパシティリクエストを送信するステップと、
5. 前記複数の移動局から送られたキャパシティリクエストを基地局で受信し、前記複数の移動局から送られたデータパケットを受信した後、再送データパケットを計算するステップと、
6. 基地局におけるキャパシティスケジューラーが、割り当てられたQoSトラフィッククラスと優先度と、受信したキャパシティリクエストを使用して、各フローに対する許容キャパシティを計算するステップと、
7. 基地局がキャパシティ割り当てを送信し、キャパシティ割り当て制御装置において、割り当てられた優先度を使用して、データフローのセットを受信された割り当てキャパシティを変更するステップと、
8. フローキャパシティ制御装置において、セット内のデータフローの変更割り当てキャパシティを使用して、許可キャパシティをアップデートするステップとを有する。

本発明の他の形態によると、サブシステムは、複数のアップリンクデータフローに対して、基地局でアップリンクキャパシティをスケジューリングするためにアップリンクキャパシティを管理するシステムに用いられる。該システムは、

1. 基地局においてスケジュール可能なアップリンクキャパシティを評価し、そ

のスケジュール可能なアップリンクキャパシティは、最大アップリンクキャパシティと非スケジューラブルアップリンクキャパシティの差異であるようなステップと、

2. 上記の方法でキャパシティリクエストを受信し、処理するステップと、
3. 前のデータパケット伝送の受信状態（から、要求される再送パケット用のキャパシティを計算し、割り当てるステップと、
4. 最小QoS要求を満たすために、前記セットにおけるフローに対する最小QoSキャパシティ(特に、GBR、ABR、TBRに対しては、補償キャパシティ、最小容量及び要求キャパシティがそれぞれ最小QoSキャパシティである)をそれぞれを計算するステップと、
5. 割り当てられた優先度に基づいて、前記セットにおけるフローに最小QoSキャパシティを割り当てるステップと、
6. 再送及び最小QoSキャパシティを割り当てた後に残った、利用可能且つスケジュール可能なアップリンクキャパシティを最大限有効活用するように前記フローセットにおける追加リクエストキャパシティ（GBR及びABRに対しては、各々補償キャパシティと最小容量以上のキャパシティが追加リクエストキャパシティである）を計算するステップと、
7. 割り当てられた優先度に基づいて、前記セットにおける追加リクエストキャパシティを有するフロー（特に、優先度が低いフローよりも前に、より高い優先度のフローにキャパシティが割り当てられる。残りのキャパシティが優先度に比例して割り当たるのが好ましい。）に残りのキャパシティを割り当てるステップと、
8. 再送、最小QoS及び残りのキャパシティを使用して、各フローに対する全キャパシティを計算し、移動局へ伝送するステップを有する。

本発明の他の形態によると、方法は、移動局においてアップリンクキャパシティフロー キャパシティ制御装置を管理するために用いられる。該方法は、

1. トラフィッククラスを使用して、前記セットの各フローのQoSパラメータを割り当てるステップと、(ただし、QoS トラフィッククラスは、補償ピットレート、ターゲットピットレート、及び利用可能ピットレートを含むことが好ましい。

また、要求QoSパラメータは、最大容量、最小容量、ターゲットキャパシティ及び補償キャパシティを含むことが好ましい)

2. 前記セット内の各フローの再送キャパシティを計算するステップと、
3. QoS要求を満足するように、新しいデータパケット伝送に対する要求キャパシティを計算するステップと、
4. アップリンクキャパシティスケジューラに対するキャパシティリクエストを計算するステップを有する。

本発明の他の形態によると、本方法は、キャパシティリクエストと割り当てメッセージをシグナリングすることに用いられ、

1. 前記フローセットにおけるフローのキャパシティリクエストとフローIDを含むキャパシティリクエストメッセージを生成するステップと（ただし、キャパシティリクエストメッセージは移動局で符号化され、基地局で復号化されることが好ましい）、
2. 移動局からキャパシティリクエストメッセージを伝送して、基地局で受信するステップと（キャパシティリクエストメッセージは、個別アップリンクチャネルを介して伝送されることが好ましい）、
3. セット内のフローのキャパシティ割り当てとフローIDを含むキャパシティ割り当てメッセージを生成するステップと（キャパシティ割り当てメッセージは基地局で符号化され、移動局で復号化されることが好ましい）、
4. 基地局からキャパシティ割り当てメッセージを伝送し、前記移動局で受信するステップ（ただし、キャパシティ割り当てメッセージは、個別のダウンリンク制御チャネルを介して伝送されることが好ましい）とを有する。

本発明の第1の利点は、基地局におけるQoS及び優先度を考慮したアップリンクキャパシティスケジューリングを可能にすることである。アップリンクデータフローのキャパシティが、移動局の最大容量を制御することによりラフに制御されているようなシステムと比較して、本発明では、データフローの優先度及びQoSの両方が基地局によって処理可能であり、基地局はフローのQoSと優先度の両方を考慮することができる。

さらに、本発明の第2の利点は、移動局及び基地局の両方が、優先度に加えてデータフローのQoSをも認識することである。WCDMAにおける現在の速度割り当て方法では、複数のアップリンクデータフロー間でアップリンクキャパシティを分配するときに、データフローの優先度のみが考慮されている。本願では、要求フローキャパシティを最小QoSと残りのキャパシティに分割することが可能なので、より優先度の低いデータフローの最小QoSキャパシティが、より優先度の高いデータフローの追加QoSキャパシティより先に補償される。

本発明の第3の利点は、移動局が、データフローのQoS及び優先度を考慮して、キャパシティリクエストとキャパシティ割り当てを調整することができる点である。キャパシティリクエストの調整は、要求キャパシティの合計が、所定のアップリンク伝送電力において不足している時に、きわめて重要である。また、キャパシティ割り当ての調整は、スケジューリング遅延が発生している際に要求される。本願では、QoS及び優先度を考慮した調整が提案されており、より低い優先度を有するフローの追加キャパシティでも、より高い優先度を有する最小QoSキャパシティより先に調整される。

図面の簡単な説明

図1は基地局が移動局に対して行うアップリンクキャパシティ制御について説明するための図である。

図2は複数QoSトラフィッククラスと優先度処理をサポートするためのキャパシティスケジューリングの一般的概略図である。

図3は一般的なフローキャパシティ制御装置を説明しているフローチャートである。

図4はGCRトラフィッククラスのためのフローキャパシティ制御装置のフローチャートである。

図5はTBRトラフィッククラスのためのフローキャパシティ制御装置のフローチャートである。

図6はキャパシティスケジューラーの一般的フローチャートを示した図であり、複数QoS及び複数優先度フローをサポートするための階層的キャパシティ割り

当てについて説明するための図である。

図7は第2の実施形態に用いられるアップリンク及びダウンリンクチャネルを含む、複数の移動局と一つの基地局を有するシステム構成を示した図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明は、セル内で閉ループアップリンクキャパシティスケジューリングを維持するためのものである。図2は、アップリンク及びダウンリンクチャネルを含む、複数の移動局と一つの基地局を有するシステム構成を示している。移動局には、フローキャパシティ制御装置(FCC)、キャパシティリクエスト制御装置(CRC)、フローキュー、TFC制御装置(TFCC)、フロードラーニング装置(FMUX)、及び符号化器(ENC)が存在する。基地局には、キャパシティスケジューラー(CS)と、復号化器(DEC)、フローディレクタ(FDEMUX)、フローキューが存在する。

移動局において、アップリンクで送信されるデータパケットが、図2のアップリンクデータフローキュー211で保存される。フローキューには常にフローキャパシティ制御装置(FCC)212が付属しており、このFCCはQoSパラメータ、独自のID番号、フローキューの待ち行列サイズに関する情報を保持している。

新しいデータフローを確立する際に、無線ネットワーク制御装置は初期キャパシティを設定することが好ましく、初期キャパシティはFCCに信号で伝えられる。FCCは、フローの要求QoSに基づいて、データフローの要求アップリンクキャパシティを計算し、キャパシティリクエスト(CR)を生成し、CRCはその後キャパシティリクエスト制御装置(CRC)213に送られる。CRCは図2における、現在利用可能な送信電力の残存量2130を調べて、収容可能な全アップリンクキャパシティを計算する。

CRCに接続されているFCCからのキャパシティリクエストの全体の量が収容可能なアップリンクキャパシティよりも大きい場合には、CRCは、最も優先度の低いフローから最も優先度の高いフローの順にCRの量を削減する。CRCがCRを多重化した後、基地局にあるアップリンクキャパシティスケジューラーにCRMが伝送される「221」。それからスケジューラーの決定は、各データフローに対する許可アップリンクキャパシティを示すキャパシティ割り当てメッセージ(C

AM) として移動局に送信される。CAMはキャパシティ割り当て制御装置 (CAC) 「214」によって受信され、分離されて各FCCに入る。CACは、利用可能な送信電力の残存量に基づき、サポート可能なアップリンクキャパシティを計算する。もし受信されたCAMの全体の量が収納可能なアップリンクキャパシティの量よりも多い場合には、CACは、最も優先度の低いフローから最も優先度の高いフローの順にCAMを削減する。

この方法において、各FCCは独立に、キャパシティスケジューラーによって処理されるCAMとCRMの閉ループ制御を実行する。

移動局において、アップリンクデータ伝送は、以下の方法で実行される：TFC制御装置 (TFC) 215は、各データフローに割り当てられたフロー・キャパシティを集め、各フローが割り当てられたフロー・キャパシティまでデータパケットを送信するという方法を用いて、トランSPORTフォーマットの組合せを計算する。TFC 215はまた、基地局にTFCI (Transport Format Combination Indicator) を送る。TFCIが選択されたら、フロー・キューからのデータパケットはENC 216によって符号化され、FMUX 217によって多重化される。TFCIは、多重化データパケットに加えて、アップリンクトラフィックチャネルに送られる。

基地局において、以下の方法でアップリンクデータ受信が実行される：フロー分解器 (FDEMUX) 221は受信したビットストリームを分離サブビットストリームに分離し、分離サブビットストリームはDEC 222によって別々に復号化される。復号化に成功したデータパケットは、それぞれのフロー・キューに保存される「223」。DEC 222は、各データパケットの復号化状態を再送制御装置 (RETXC) に報告し、RETXCはアップリンクキャパシティスケジューラー225にその状態を送信する。

基地局において、移動局からのCRMは受信され「226」、キャパシティスケジューラー (CS) 225に与えられる。CS 225によってCAMが生成され、移動局に伝送される「227」。

アップリンク制御チャネルにおいて、CRMは移動局から基地局に伝送される

「241」。各CRMは各フローの要求キャパシティとFIDを含んでいる。CRMは、移動局で符号化され、基地局で復号化されることが好ましい。移動局は、現在の送信電力の残存量についての報告を送信することが望ましい。また、各移動局は別々のUL制御チャネルを伝送することが好ましい。

ダウンリンクエアインターフェースにおいて、CAMは、基地局から移動局へ伝送される「242」。各CAMは、各フローに対する許可キャパシティとFIDを含んでいる。CAMは、基地局で符号化され、移動局で復号化されることが好ましい。基地局は、CAMを受信する移動局に対し、共有ダウンリンク制御チャネルによって送信することが好ましい。

フローキャパシティ制御装置の一般的構造は図3に示されている。制御装置の詳細な実装についてはフローのトラフィッククラスに依存するが、この図では、すべてのトラフィッククラスに共通している、主な手順が示されている。FCCは、少なくとも図3のスケジューリングインターバル31と同じ時間で実行される。FCCの入力パラメータは、フローに対する現在の割り当てキャパシティ(AC)、再送用要求キャパシティ(RCR)、及びフローのQoSパラメータである。各トラフィッククラスは各々QoSパラメータセットを有することが好ましい。FCCの出力パラメータは、再送用割り当てキャパシティ(ACRT)、新送信用割り当てキャパシティ(ACNT)、及びキャパシティリクエスト(CR)である。まず初めに、FCCは、図3のパケットデータの要求遅延32、33を満足するために、再送用要求キャパシティを計算する。要求遅延は、FCCができるだけ必要とするキャパシティを再送に割り当てられるように、厳しく設定することが好ましい。次に、FCCは、図3に340、341、35で示されている、フローの最小QoSキャパシティと追加QoSキャパシティの両方を含んでいる、新しいデータ送信用の要求リクエストを計算する。図3の残存キャパシティ(LOL)360は、ACとACRT及びACNTの合計の差異に相当する。最後に、CRは、次のスケジューリングインターバルに対して、さらにキャパシティが必要かどうかを計算する。GBRとは、キャパシティがスケジューラーによって所定のレベルまで補償されたトラフィッククラスのことである。GBRトラフィッククラスのQoSパラメー

タは、最大容量 (MC) と補償キャパシティ (GC) である。GCが最小補償キャパシティであるのに対し、MCは許容キャパシティの上限である。スケジューラーは、アップリンクキャパシティの使用可能率に基づいて、GCよりも多くのキャパシティを割り当てる。

GBRトラフィッククラスに関するFCCの実行については、図4に示されている。GBRトラフィッククラスのQoSパラメータは、最大容量 (MC) と補償キャパシティ (GC) である。再送データは、新しい送信データより高い優先度を有している。従って、まず初めにACが再送データに割り当てられ、次に、残存キャパシティがデータ (41、42) に割り当てられる。新しい送信への割り当てについては、下限値が現在のフローキューサイズ (QC) か新送信用に利用可能なキャパシティ (NDC) のいずれかであるのに対して、上限値は、QoSパラメータである最大容量が使用される。従って、NDCがMCより大きいか、QCがNDCより小さい場合においてのみ、LOCが正となることは明らかである。最後に、キャパシティリクエスト (CR) が、最大容量 (MC) と残存フローキューサイズ (QC-ACNT) を比較することによって、計算される (図4における43)。

ABRは、キャパシティの使用可能な割合に基づいて割り当てられるキャパシティが決定されるトラフィッククラスのことである。ABRトラフィッククラスのQoSパラメータは、最大容量 (MC) と最小容量 (MNC) である。MNCは、TCPやTCKのような小さなデータパケットを任意タイミングで送信するための最小容量であり、一方、MCは許容キャパシティの上限である。

ABR FCCの実装方法はGBR FCCの場合に、補償キャパシティ (GC) のQoSパラメータをゼロに設定した場合と同じである。この場合、キャパシティスケジューラーに対するQoS要求が無いため、可能な限りたくさんのキャパシティを割り当てることができる。CSは、小さなデータパケットを任意のタイミングで送信するために、少なくともMNCを割り当てることが好ましい。

TBRは、キャパシティがターゲットレベルで管理されているトラフィッククラスである。TBRトラフィッククラスのQoSパラメータは、最大容量 (MC) とターゲットキャパシティ (TC) である。FCCは、平均キャパシティがターゲッ

トキャパシティとなるよう瞬時キャパシティを制御する一方、MCを許容キャパシティの上限値とする。

図5には、TBR FCCの実装例が示されている。再送データは、新しい送信データより高い優先度を有している。従って、まず初めに再送データにACが割り当てられ、次に、残りのキャパシティが新しい送信データ（図5の51）に割り当てられる。新しい送信への割り当てに関して、初めに、割り当てられたキャパシティの現在の移動平均（MAAC）とTC（52）の差が計算される。それからTCを満足するような要求キャパシティを（53、530）計算する。そして、割り当てキャパシティ（ACNT）がMCとキューサイズ（QC）を超過しないように54、キャパシティ割り当てが実行される。新たに計算されたACNT（55）を使用して移動平均をとることによってMAACをアップデートし、最終的にTCを満足するようにキャパシティリクエスト（CR）が計算される（56）。収束速度を上げるために、指指数関数的な調整制御を使用してもよい（530）。

アップリンクキャパシティスケジューラーの実装例が図6に示されている。スケジューリングインターバルの初めに、図6に示すように基地局は、熱雑音、セル間干渉、及び非スケジューラブルデータ伝送601を含む、非スケジューラブルアップリンクキャパシティを測定する。非スケジューラブルデータ伝送は、スケジューラーが制御していない、バックグラウンドロードである。CSは、最大容量及び非スケジューラブルキャパシティとの差である、利用可能且つスケジュール可能なキャパシティを計算する。

移動局からのキャパシティリクエストの受信に際し、基地局はキャパシティリクエストの調整を実行するが、その様子は、図6の602の通りである：

基地局は、各移動局に対する許可送信電力ヘッドルームの最小値を割り当てた後、各移動局に対するサポート可能な最大キャパシティを計算する。許可送信電力ヘッドルームの最小値は、ネットワーク内における他セルへの干渉を制御する。一定の許可送信電力ヘッドルームの最小値でサポート可能な最大キャパシティは、要求されるキャパシティの合計値と比較される。サポート可能な最大キャパシティが、要求キャパシティの合計値よりも大きくなるように、最も優先度の低いフローから最

も優先度の高いフローの順にキャパシティリクエストの追加QoSキャパシティ部分が削減される。もしそれでも十分でなければ、キャパシティリクエストの最小QoSキャパシティ部分が、最も優先度の低いフローから最も優先度の高いフローの順に削減される。それでも十分でなければ、要求キャパシティの再送部分が、最も優先度の低いフローから最も優先度の高いフローの順に削減される。基地局は、要求再送キャパシティ (RCRTX)、各優先度レベル (RCMQ (1) から RCMQ (N)) に対する最小QoSキャパシティ、そして全ての移動局に対する追加QoSキャパシティ (RCEQ (1) から RCEQ (N)) の全量を計算する。基地局はまた、各移動局のフロー毎に、フロー情報及び報告を受けたキャパシティリクエストを用いて、再送キャパシティ、最小QoSキャパシティ及び追加QoSキャパシティを計算する。

全スケジュール可能なキャパシティより小さくなるべきである、割り当てキャパシティの合計値をスケジュール可能な全キャパシティよりも小さくするために、基地局はまず図6にあるように、スケジュール可能なキャパシティを再送キャパシティ 6 1 に割り当てる。もし、スケジュール可能な全キャパシティが要求再送キャパシティの合計値を満たすのに十分でない場合、基地局は、最も優先度の高いフローから最も優先度の低いフローの順に再送キャパシティを割り当てる。もしも、スケジュール可能な全キャパシティが要求再送キャパシティの合計値を満たすのに十分な場合、基地局は、図6の最も優先度の高いフロー 6 2 から最も優先度の低いフロー 6 3 の順で、残りのスケジュール可能なキャパシティを最小QoSキャパシティに割り当てる。もしこれでもまだスケジュール可能なキャパシティが十分な場合、基地局は、図6の最も優先度の高いフロー 6 4 からの最も優先度の低いフロー 6 5 の順に、追加QoSキャパシティに残りのスケジュール可能なキャパシティを割り当てる。同じ優先度レベルに属するフロー間において、キャパシティは公正なスケジューリング方法において、分配されることが好ましい。最後に基地局は、各移動局の各フローに対して、割り当て再送キャパシティ、割り当て最小QoSキャパシティ及び割り当て追加QoSキャパシティの合計である全割り当てキャパシティを計算する。

以下に本発明の第2の実施形態について図7を参照して説明する。

図7は第2の実施形態に用いられるアップリンク及びダウンリンクチャネルを含む、複数の移動局と一つの基地局を有するシステム構成を示している。

図7が第1の実施形態におけるシステム構成を示す図2と異なる点は、図2におけるCACを具備していない点である。その代わり、第2の実施形態におけるシステム構成では、基地局が送信するCAMIはTFC「215」にて受信される。CAMIは、各移動局に割り当てられた総割り当てキャパシティを示しており、TFCは総割り当てキャパシティ以下で、且つ移動局の最大電力以下となるようなトランSPORTフォーマットの組み合わせを選択する。このときTFCは優先度の高いフローの要求品質が、優先度の低いフローの要求品質よりも先に満たされるようにトランSPORTフォーマットの組み合わせを決定する。その後、TFCは選択したトランSPORTフォーマットの組み合わせを示すTFCIを基地局に送るとともに、選択したトランSPORTフォーマットの組み合わせに関する情報をFCCへ送る。

FCCは、選択したトランSPORTフォーマットの組み合わせの情報から各データフローに割り当てられたキャパシティの情報を取り出し、フローの要求QoSに基づいて、データフローの要求アップリンクキャパシティを計算しキャパシティリクエスト(CR)を生成する。その後は、CRはCRCに送られ、第1の実施形態と同様な手順で多重化し、キャパシティリクエストメッセージ(CRM)として基地局にあるキャパシティスケジューラー(CS)に送信される。

ここで、第2の実施形態におけるCSは、図6で説明した第1の実施形態におけるCSと同じ手順で各フローの割り当てキャパシティを計算する。その後、本実施形態におけるCSは、計算した各フローに対する割り当てキャパシティの合計(総割り当てキャパシティ)を計算し、総割り当てキャパシティを示すキャパシティ割り当てメッセージ(CAM)を下り回線において移動局に送信する。

以上に述べた点が、第2の実施形態が第1の実施形態と異なる点であり、それ以外の部分は第1の実施形態と同じであるため省略する。

請求の範囲

1. 基地局と移動局との間における閉ループキャパシティスケジューリングを提供する方法において、移動局が
 それぞれのフローを前記移動局におけるフローキャパシティ制御装置（FCC）に入力するステップと、
 複数のQoSトラフィッククラスから、トラフィッククラスを選択するステップと、
 異なるQoSトラフィッククラスを伝送するために、当該選択されたトラフィッククラスを考慮して、移動局でそれぞれのフローに優先度を割り当てるステップを有することを特徴とする方法。
2. 請求項1記載の方法において、さらに前記移動局のFCCによって、当該選択されたトラフィッククラスに基づき、それぞれのフローのアップリンクキャパシティリクエストを計算するステップを有することを特徴とする方法。
3. 請求項2記載の方法において、さらに、
 優先度と選択トラフィッククラスとアップリンク送信電力を使用して、キャパシティリクエスト制御装置（CRC）によってそれぞれのフローのキャパシティリクエストを変更するステップと、
 それぞれのフローの変更キャパシティリクエストを、移動局から基地局へ伝送するステップを有することを特徴とする方法。
4. 請求項3記載の方法において、さらに、
 前記基地局で変更キャパシティリクエストを受信するステップと、
 該変更キャパシティリクエストを使用して、前記基地局でキャパシティスケジューラー（CS）によってそれぞれのフローに対する許容（allowable）キャパシティを計算するステップと、
 それぞれのフローの許容キャパシティを表しているキャパシティ割り当てを、前記基地局から前記移動局へ送信するステップを有することを特徴とする方法。
5. 請求項3記載の方法において、さらに、

前記基地局で変更キャパシティリクエストを受信するステップと、
該変更キャパシティリクエストを使用して、前記基地局でCSによってそれぞれの
フローに対する許容キャパシティを計算するステップと、
それぞれの移動局ごとにフローの許容キャパシティの合計値(総許容キャパシテ
ィ)を計算するステップと、
それぞれの移動局の総許容キャパシティを表しているキャパシティ割り当てを、
前記基地局から前記移動局へ送信するステップを有することを特徴とする方法。

6. 請求項4記載の方法において、さらに、

前記移動局におけるキャパシティ割り当て制御装置(CAC)によって、キャパ
シティ割り当てを受信するステップと、
当該選択トラフィッククラスとアップリンク送信電力を使用して、前記CACに
おいて受信されたキャパシティ割り当てを変更して、変更割り当てキャパシティと
するステップと、

当該変更割り当てキャパシティを使用して、前記FCCにおける許容キャパシテ
ィをアップデートするステップを有することを特徴とする方法。

7. 請求項5記載の方法において、さらに、

前記移動局におけるトランSPORTフォーマット組み合わせ制御装置(TFC
C)によって、キャパシティ割り当てを受信するステップと、
TFCにおいて前記キャパシティ割り当てに応じてトランSPORTフォーマ
ット組み合わせを選択するステップと、

前記選択されたトランSPORTフォーマット組み合わせに応じて、前記FCCに
おいてそれぞれのフローのキャパシティリクエストを計算することを特徴とする
方法。

8. 移動局と基地局間における閉ループキャパシティスケジューリングを提供
するシステムであって、複数のQoSトラフィッククラスからQoSトラフィック
クラスを選択可能なシステムにおいて、

選択QoSトラフィッククラスによって特定される、各データフローの要求アッ
プリンクキャパシティを計算するためのフローキャパシティ制御装置(FCC)と、

変更されたキャパシティを示す変更キャパシティリクエストを示すように要求アップリンクキャパシティを変更するためのキャパシティリクエスト制御装置（C R C）と、

当該変更キャパシティリクエストを、前記移動局から前記基地局へ送信する手段を有することを特徴とするシステム。

9. 請求項8記載のシステムにおいて、前記移動局はさらに、

基地局から送信された割り当てキャパシティを、アップリンク送信電力に基づき変更するキャパシティ割り当て制御装置（C A C）と、

当該変更割り当てキャパシティを使用して、許可（allow）キャパシティをアップデートするF C Cを有することを特徴とするシステム。

10. 請求項8記載のシステムにおいて、前記移動局はさらに、

基地局から送信されたキャパシティ割り当てに応じてトランSPORTフォーマット組み合わせを選択するT F C Cと、

選択されたトランSPORTフォーマット組み合わせを使用して、フローごとのキャパシティリクエストを計算するF C Cを有することを特徴とするシステム。

11. 請求項8又は9記載のシステムにおいて、前記基地局が

変更キャパシティリクエストを受信するための受信手段と、

移動局から送信された変更キャパシティリクエストと、選択トラフィッククラス、優先度を使用して、各フローに対する許容キャパシティを計算するためのキャパシティスケジューラーとを有していることを特徴とするシステム。

12. 複数のアップリンクデータフローに対するアップリンクキャパシティを基地局で管理する方法において、基地局が、

最大アップリンクキャパシティとスケジューリングできないアップリンクキャパシティとの差異を表すスケジュール可能なアップリンクキャパシティを計算するステップと、

移動局から送信されたキャパシティリクエストを受信するステップと、

最小QoS要求を満たすような最小QoSキャパシティを計算するステップと、各フローに割り当てられた優先度と最小QoSキャパシティとを考慮してキャ

パシティを割り当てるステップとを有することを特徴とする方法。

13. 請求項12記載の方法において、さらに、

最小QoSキャパシティを割り当てた後に残った利用可能且つスケジュール可能なアップリンクキャパシティを最大限に利用するように、各フローに対する追加リクエストキャパシティを計算するステップと、

追加リクエストキャパシティを有する各フローに、残りのキャパシティを割り当てるステップとを有することを特徴とする方法。

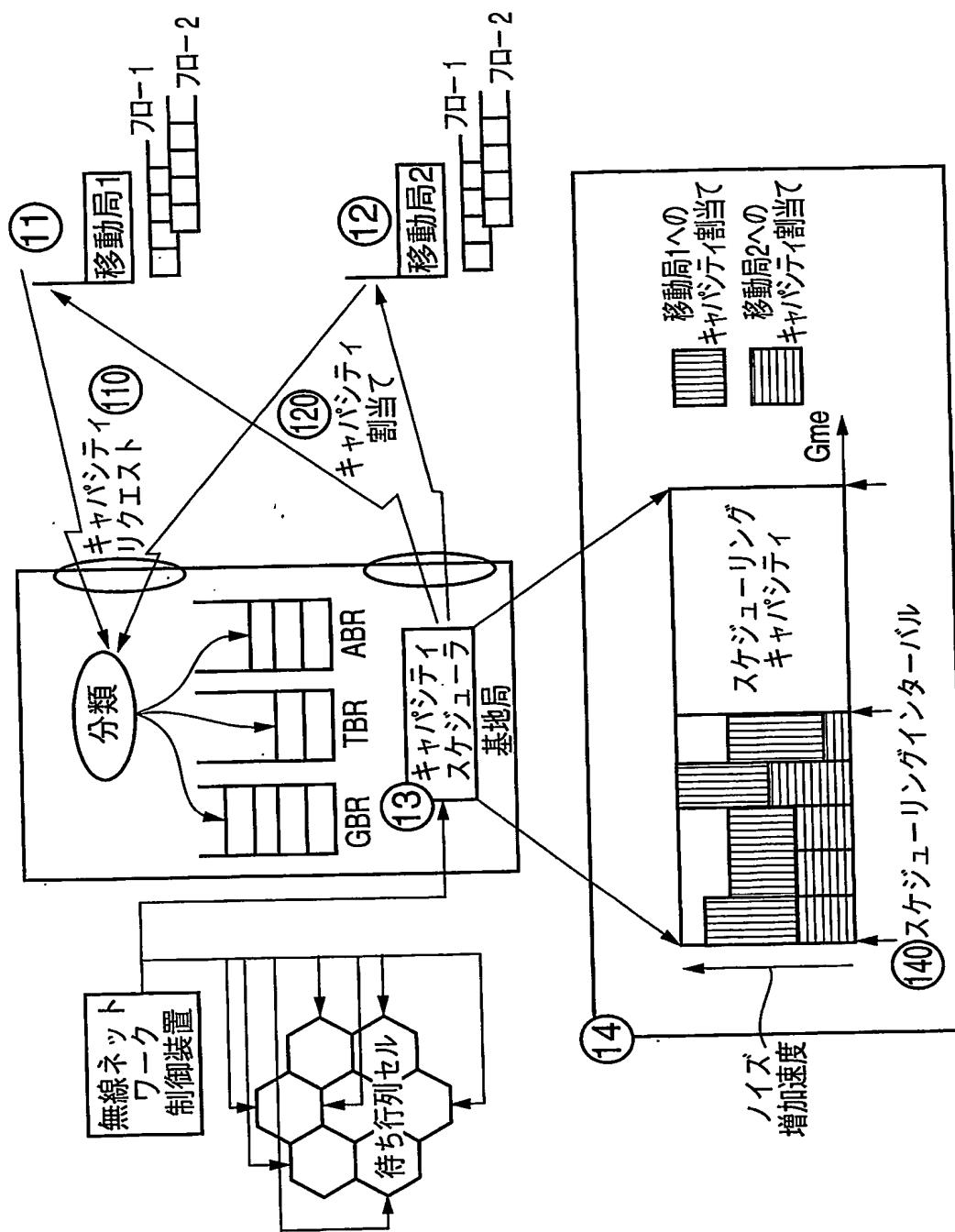


図 1

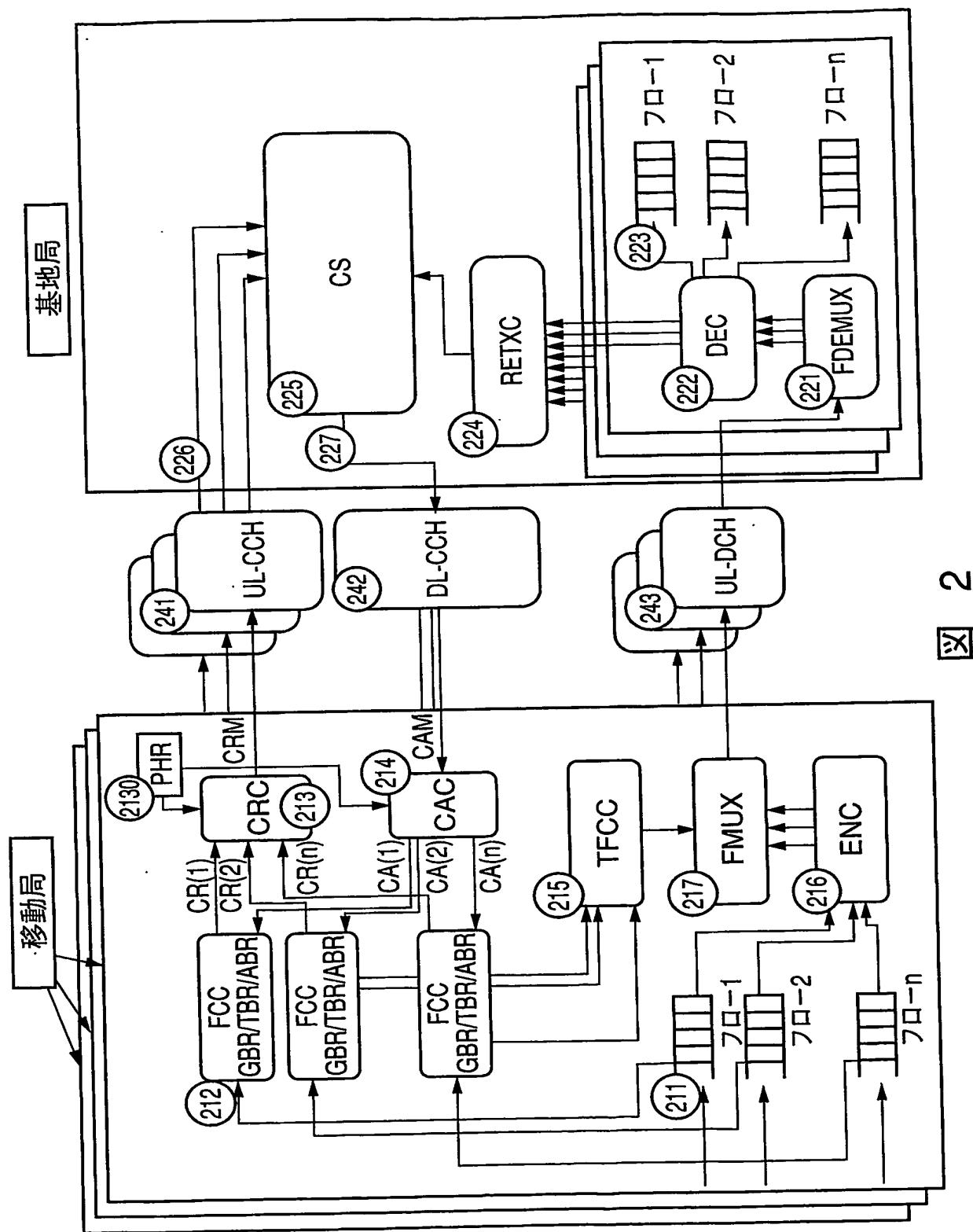


図 2

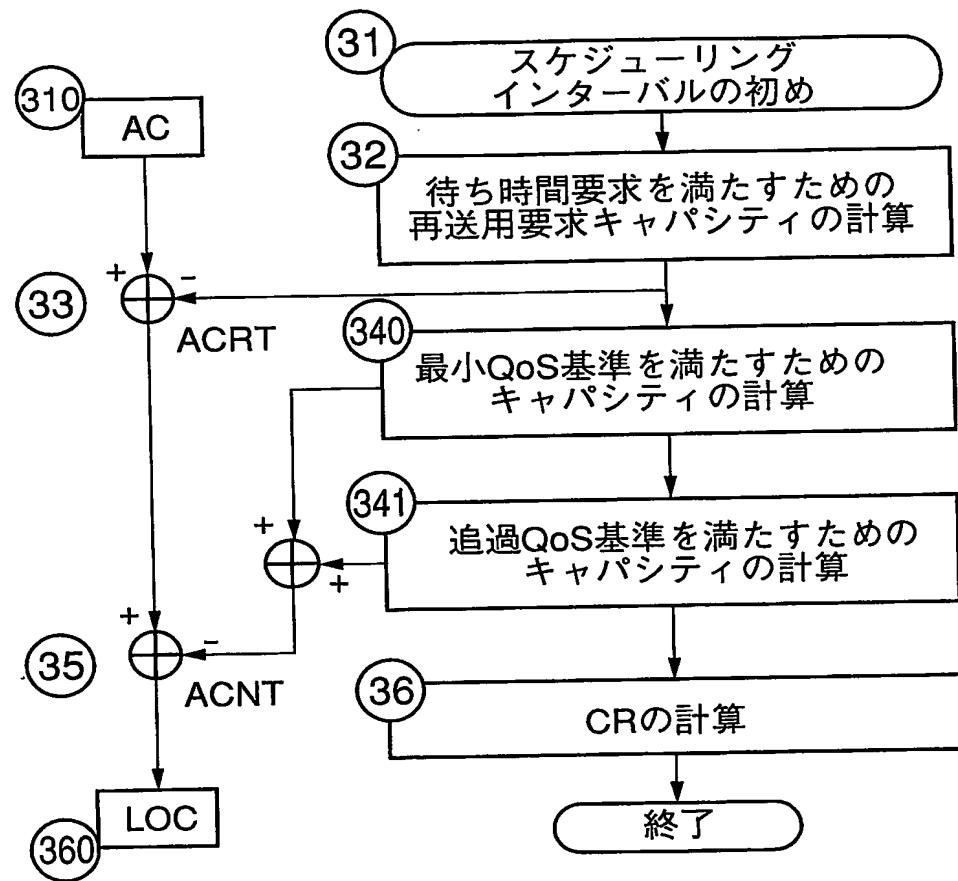


図 3

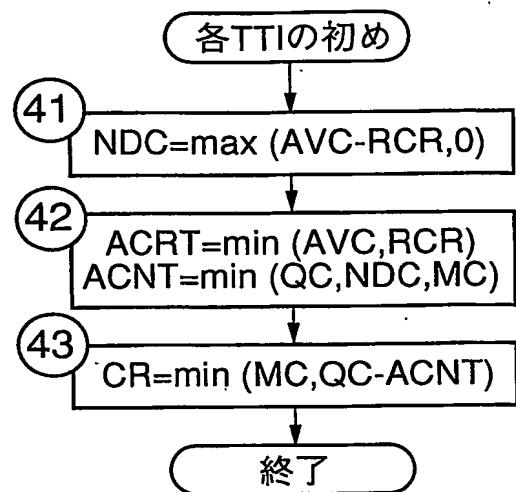


図 4

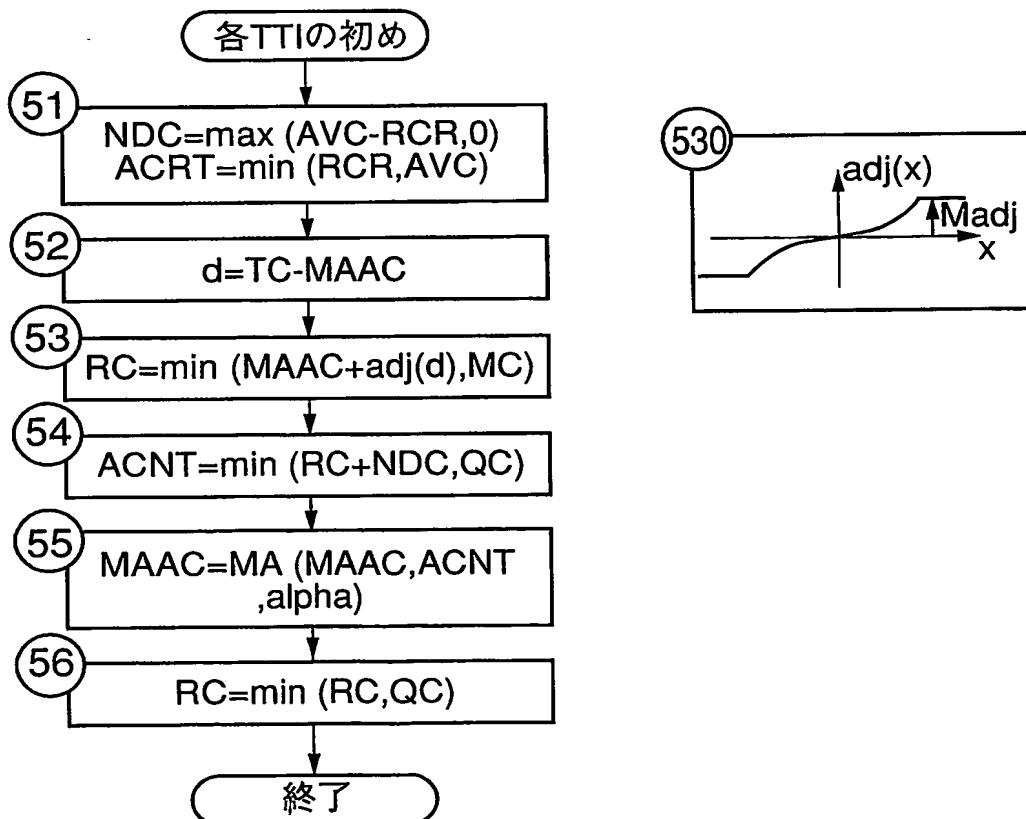


図 5

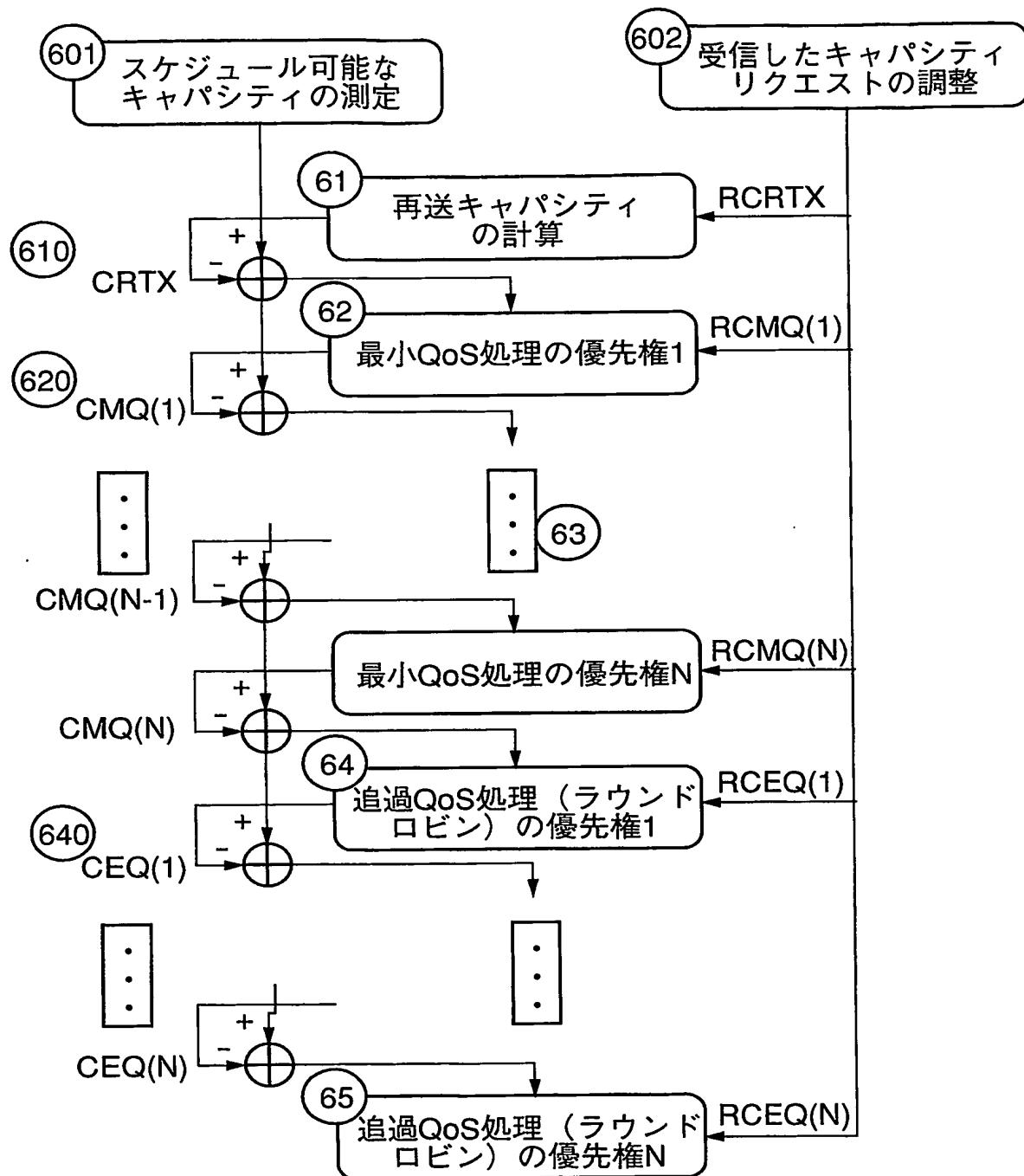


図 6

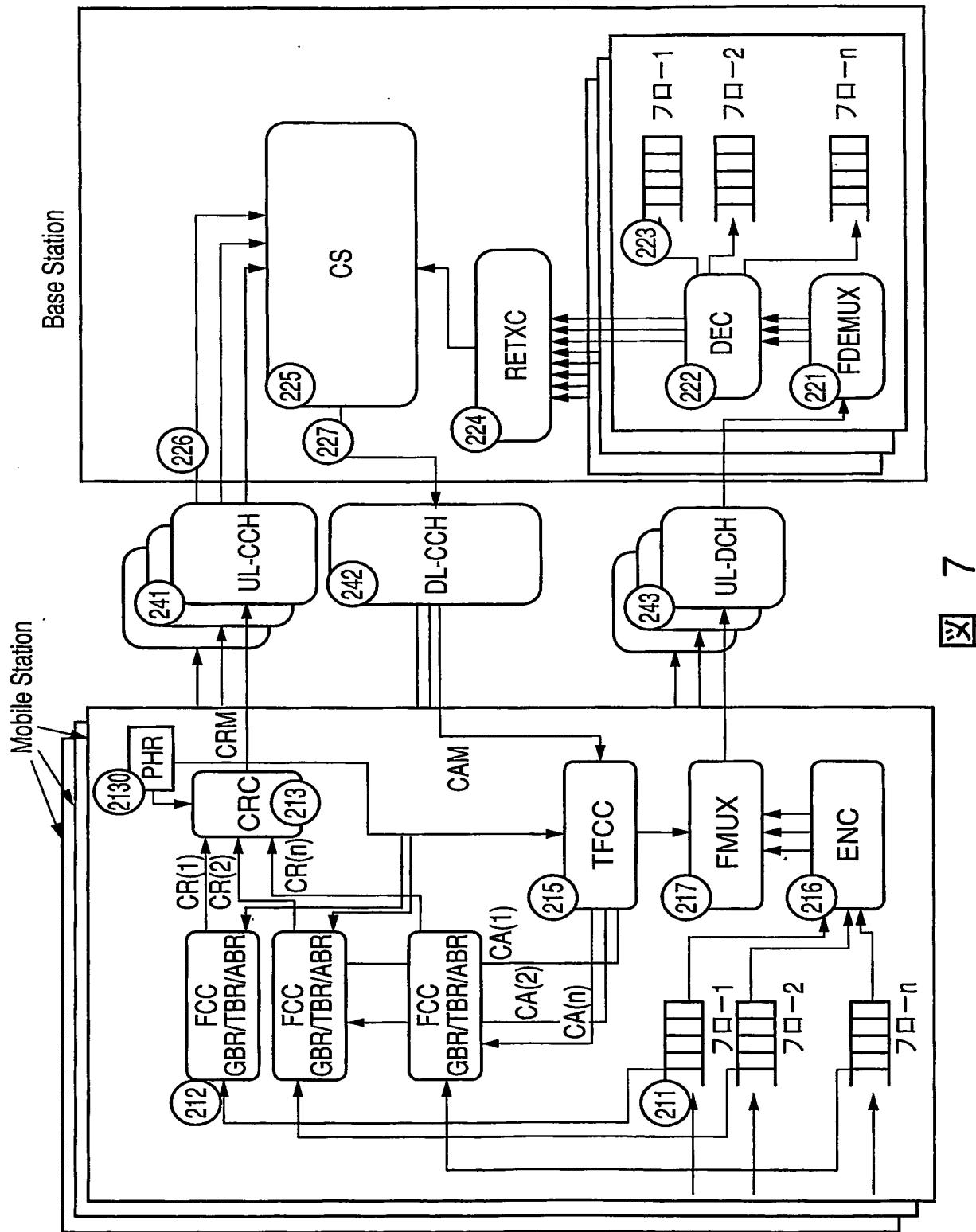


図 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014688

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04Q7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04Q7/24-7/26, H04J13/00-13/06, H04Q7/00-7/38Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1209936 A1 (LUCENT TECHNOLOGIES INC.), 29 May, 2002 (29.05.02), All document & US 2002/0089952 A1 & JP 14-204257 A	1-13
A	WO 02/085061 A1 (QUALCOMM INC.), 24 October, 2002 (24.10.02), All document & EP 1378144 A & JP 2003/008635 A	1-13

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 December, 2004 (20.12.04)Date of mailing of the international search report
11 January, 2005 (11.01.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 H04Q 7/38

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 H04B 7/24- 7/26
H04J 13/00-13/06
H04Q 7/00- 7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP 1209936 A1, (LUCENT TECHNOLOGIES INC.) 2002.05.29, (all document) & US 2002/0089952 A1, & JP 14-204257 A	1-13
A	WO 02/085061 A1, (QUALCOMM INCORPORATED) 2002.10.24, (all document) & EP 1378144 A, & JP 2003-008635 A	1-13

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 20.12.2004	国際調査報告の発送日 11.1.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 佐藤 聰史 電話番号 03-3581-1101 内線 3534